4 Análisis Ambiental

4.0 ANÁLISIS AMBIENTAL

4.1 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS AMBIENTAL

El Capítulo 4.0 describe las condiciones ambientales existentes (línea base) dentro del área del Proyecto por recursos, y evalúa los impactos que podrían resultar de las actividades asociadas con el Proyecto y sus alternativas sobre dichos recursos. Los recursos ambientales identificados presentados en las secciones dentro de este Borrador Revisado del Reporte de Impacto Ambiental (EIR) están listados abajo. Aunque estas secciones son idénticas a aquellas contenidas en el Borrador de la Declaración de Impacto Ambiental (EIS)/EIR de Octubre del 2004, el texto puede haber cambiado para responder a comentarios del público e información nueva proporcionada por la Solicitante.

4.1.8 Oceanografía y Meteorología
4.2 Seguridad Pública: Análisis de Peligros y Riesgos
4.3 Tráfico Marino
4.4 Estética
4.5 Agricultura y Suelos
4.6 Calidad del Aire
4.7 Recursos Biológicos Marinos
4.8 Recursos Biológicos Terrestres
4.9 Recursos Culturales
4.10 Energía y Minerales
4.11 Recursos y Peligros Geológicos
4.12 Materiales Peligrosos
4.13 Uso de la Tierra
4.14 Ruidos y Vibraciones
4.15 Recreación
4.16 Socioeconomía
4.17 Transporte
4.18 Calidad de Agua y Sedimentos
4.19 Justicia Ambiental
4.20 Impactos Cumulativos

Temas comentados durante el scoping público y el período de comentarios para el Borrador de EIS/EIR de Octubre del 2004 (ver Cuadro 1.4-1 al final del Capítulo 1.0, "Introducción") se tratan según el recurso listado arriba, así como medidas propuestas por la Solicitante y medidas de mitigación adicionales para los impactos identificados.

Cada sección de recursos del Capítulo 4.0 incluye las siguientes subsecciones:

- Marco Ambiental;
- Marco Regulatorio;
- Criterios de Significación;

- Análisis de Impactos, incluyendo medidas de la Solicitante y medidas de mitigación para cada impacto;
- Impactos de las Alternativas en relación con los del Proyecto Propuesto.

El análisis de efectos cumulativos potenciales, junto con otros proyectos planeados o existentes, se describe en la Sección 4.20, "Análisis de Impactos Cumulativos".

4.1.1 Condiciones de Línea Base

El análisis de cada aspecto ambiental comienza con una examinación de las condiciones ambientales físicas existentes que podrían ser afectadas por el Proyecto propuesto. Los efectos de este Proyecto son definidos como cambios de condiciones ambientales existentes, los cuales son atribuibles a componentes u operaciones del Proyecto. La Ley de Calidad Ambiental de California (CEQA) Guías § 15125(a) establecen en parte:

> Un EIR debe incluir una descripción de las condiciones ambientales físicas en los alrededores del proyecto, tal como existen en el momento que se publica la notificación de la preparación. . .desde una perspectiva local y regional. Este marco ambiental normalmente constituiría las condiciones físicas de línea base, mediante el cual una agencia determinará si un impacto es significativo. La descripción de un marco ambiental no será más larga que lo necesario para entender los efectos significativos del proyecto propuesto y sus alternativas.

Aunque no se prescribe con tanta especificidad, la Ley de Política Ambiental Nacional de 1969 (NEPA) también requiere una descripción de proyecto.[1]

Las condiciones de Línea Base en el área del Proyecto se identificaron a partir de una revisión de literatura, trabajo de campo, y sugerencias de agencias Federales y Estatales apropiadas. Estas condiciones (como la calidad del aire existente, tendencias de crecimiento poblacional y oportunidades de recreación) permiten caracterizar y anticipar los impactos del Proyecto, y formar una base para cualquier evaluación futura del mismo. Fuentes literarias para revisión incluyen reportes técnicos publicados, recursos de internet, información de fuentes en el gobierno, fotografía aérea, e información proporcionada por la Solicitante. En donde información existente con respecto a la zona del Proyecto no era suficiente o no estaba actualizada, inspecciones y estudios se realizaron para determinar las condiciones ambientales existentes. Este trabajo incluía estudios geotécnicos, arqueología marítima, uso de la tierra, recursos culturales, de biología terrestre, y humedales.

[1] Ver las 40 preguntas más frecuentes de la NEPA en http://ceq.eh.doe.gov/nepa/regs/40/40p3.htm

4.1.2 Marco Regulatorio

Las leyes y regulaciones existentes determinan la naturaleza, extensión y requerimientos legales de las actividades del Proyecto que pueden afectar los factores del Proyecto como su ubicación, duración, huella, descargas, practicas laborales, y cooperación con las agencias. Ellas también especifican los permisos y referencias necesarias para la autorización del Proyecto o su evaluación. Las leyes, regulaciones y permisos pueden ser de las Agencias o Instituciones Federales, Estatales o Locales. Las Secciones 4.2 a 4.19 identifican leyes y regulaciones aplicables para cada aspecto de interés.

4.1.3 Criterios de Significación

La determinación de la significación de un impacto se deriva de los estándares establecidos por las agencias reguladoras a nivel Local, Estatal y Federal; el conocimiento de los efectos de proyectos anteriores; el juicio profesional; y planes y políticas adoptadas por las agencias gubernamentales. De acuerdo a las Guías § 15382 del CEQA del Estado, un efecto significativo sobre el ambiente significa "un cambio adverso substancial, o parcialmente substancial, en cualquiera de las condiciones físicas en la zona afectada por el proyecto . . ." Las Guías § 15126.2 del CEQA también establece:

> Un EIR identificará y se enfocará en los efectos ambientales significativos para el proyecto propuesto. Al asesorar el impacto de un proyecto propuesto sobre el ambiente, la agencia a cargo debería limitar su examinación a cambios en las condiciones físicas existentes en la zona afectada mientras existen, al momento que la notificación de preparación es publicada . . .Efectos significativos directos e indirectos del proyecto sobre el ambiente deben ser definidos y descritos claramente, dando consideración tanto a efectos de corto plazo como de largo plazo. La discusión debe incluir especificaciones relevantes de la zona, los recursos involucrados, cambios físicos, alteraciones a los sistemas ecológicos, y cambios inducidos en la distribución y concentración poblacional, el uso humano de la tierra (incluyendo construcciones comerciales y residenciales), problemas de salud y seguridad causado por cambios físicos, y otros aspectos de la base de recursos, como agua, recursos históricos, calidad escénica, y servicios públicos.

En este documento, el Guarda Costas de U.S. (USCG), la Administración Marítima de U.S. (MARAD), y la Comisión de Tierras del Estado de California (CSLC) han identificado "criterios de significación" para cada tema de interés ambiental, los cuales sirven como umbral, para determinar si una acción componente resultaría en un impacto ambiental significativamente adverso, cuando se evalúa con la línea base. Las Guías §15064.7(a) de la CEQA definen un umbral de significación (criterio de significación) como “el nivel identificable cuantitativo, cualitativo o de desempeño de un efecto ambiental particular, cuyo no-cumplimiento significa que el efecto sería normalmente definido como significativo por la agencia, y cuyo cumplimiento significa que el efecto sería normalmente definido como menos que significativo”.

Este documento ha sido preparado para cumplir con NEPA, regulaciones para implementar la NEPA (40 Código de Regulaciones Federales [CFR] §§ 1500-1508) del Consejo de Calidad Ambiental (CEQ), la Ley de Puertos de Aguas Profundas, y Regulaciones de Implementación del USCG (Instrucciones del Comandante, Ley Nacional de Políticas Ambientales: Implementación de Procedimientos y Política para la Consideración de Impactos Ambientales M16475.1D).

4.1.4 Análisis de Impactos Directos e Indirectos

En concordancia con la CEQA y NEPA, y las regulaciones para su implementación, estea documento considera los efectos directos e indirectos del Proyecto propuesto y sus Alternativas. Los impactos son cuantificados, tanto como sea posible:

- *Impacto Directos,* son aquellos que resultan de la acción y ocurren en el mismo lugar y tiempo. Un ejemplo de un efecto directo es la dispersión de contaminantes de una pila de un barco, y
- *Impactos indirectos,* son aquellos efectos razonablemente previsibles que son causados por la acción, pero que pueden ocurrir después y no necesariamente en la ubicación del efecto directo. Por ejemplo, la remoción de la vegetación en un curso de agua puede incrementar la sedimentación en ese sitio o aguas abajo después de meses.

Los umbrales de impacto proporcionan una medida total de cómo el Proyecto propuesto y sus alternativas, podrían influenciar en el ambiente existente. Las regulaciones emitidas por el CEQ para implementar la NEPA, definen la significación de los efectos en términos del contexto y la intensidad. El *contexto* se refiere al área geográfica del impacto, el cual varía en función de la ubicación física de la actividad y cada elemento del ambiente analizado. La *intensidad* se refiere a la severidad del impacto. La duración también se considera en la evaluación de los impactos.

- Temporal— retorna a la línea base después de que la actividad cesa.
- De corto plazo — retorna a la línea base por sí mismo a un año de la actividad,
- De largo plazo — retorna a la línea base después de la restauración y el monitoreo, y
- Permanente — nunca retorna a la línea base.

Para este documento, los impactos son definidos utilizando las cuatro categorías descritas en la Tabla 4.1-1. Los criterios del CSLC y USCG aplican a las definiciones de clase.

Table 4.1-1 Categories of Impacts

Class Definition	CSLC Criteria	USCG Criteria
Class I	Significant adverse impact that remains significant after mitigation	Major, permanent, long-term, or short-term
Class II	Significant adverse impact that can be eliminated or reduced below an issue's significance criteria	Minor, long-term
Class III	Adverse impact that does not meet or exceed an issue's significance criteria	Minor, short-term, or temporary
Class IV	Beneficial impact	Positive, may be major or minor, short- or long-term or permanent

Por ejemplo, impactos de Clase I no pueden ser mitigados a un nivel por debajo de su criterio de significación. Impactos potenciales se identifican en negritas (Impacto PS-1, en la Sección 4.2, "Seguridad Pública: Análisis de Peligros y Riesgos". Para cada impacto de Clase I, la CSLC y otras agencias Estatales deberán hace una Declaración de Consideraciones de Invalidación según las Guías § 15093 del CEQA del Estado, para aprobar el Proyecto.

4.1.5 Medidas de la Solicitante y Medidas de Mitigación

Medidas de la Solicitante se incorporan a y modifican el Proyecto. Los análisis de impactos se basan en el Proyecto así modificado. Si un análisis concluye en que existe la posibilidad de un impacto potencialmente significativo después de haberse considerado las modificaciones al Proyecto, el análisis establece la clase de impacto apropiada y determina la mitigación adicional requerida. Medidas de aplicación incluidas en la descripción del Proyecto son identificadas por el prefijo "AM"; por ejemplo, AM PS-1a. Medidas de mitigación especificadas por las agencias encargadas, para reducir cualquier impacto ambiental potencialmente significativo que queda luego de las modificaciones al Proyecto, se identifican con el prefijo "MM"; por ejemplo, MM PS-1e.

Las medidas de mitigación son métodos específicos para evitar, prevenir, minimizar, o compensar por los efectos adversos de una actividad. Si los impactos siguen siendo significativo luego de mitigación, es decir, siguen excediendo los criterios de significación, se pueden proponer mayores medidas, o el impacto puede seguir siendo significativo y por lo tanto, no mitigable (Clase I).

Ejemplos de tipos de medidas de mitigación se muestran abajo (ver también Guías § 15370 del CEQA del Estado). Las primeras prioridades son evitar y prevenir los impactos; las últimas categorías son menos rígidas:

- *Evasión* — Evitar actividades que podrían resultar en impactos adversos y evitar ciertos tipos de recursos o áreas consideradas ambientalmente sensibles (Ej., Arrecifes de coral);
- *Prevención* — medidas usadas para impedir la ocurrencia de impactos ambientales significativos,
- *Reducción o Eliminación / minimización* — limitar o reducir el grado, extensión, magnitud o duración de los impactos adversos,
- *Restauración* — rehabilitar o reparar el ambiente afectado, y
- *Compensación* — creación, mejora o protección del mismo tipo de recurso en otro lugar, para compensar los recursos perdidos en el desarrollo.

Se ha preparado un Programa de Monitoreo y Mitigación (MMP) que se presenta en el Capítulo 6, “Conclusiones y Recomendaciones”. Para ayudar con el cumplimiento del monitoreo durante la construcción y operación del Proyecto, el MMP incluye tanto AMs como MMs. El CSLC adoptaría el MPP si aprobara el Proyecto. El Gobernador de California debería también identificar para la MARAD, condiciones para la licencia Federal del Puerto de Aguas Profundas (DWP), que harían al Proyecto compatible con el manejo de la zona costera, los planes y políticas de uso de la tierra y las consideraciones ambientales. Si la licencia fuese aprobada, dichas condiciones se convertirían en parte del Registro de Decisión, la licencia, y el MMP.

4.1.6 Evaluación de Alternativas

Los impactos de las alternativas se comparan con los del Proyecto propuesto, a fin de determinar su mérito ambiental relativo y la factibilidad ambiental de las alternativas. Se consideran las alternativas factibles identificadas en el Capítulo 3 y se incluye una Alternativa de no-acción, una Alternativa Canal de Santa Barbara/Cruce Costero Mandalay/Ducto Gonzales Road, un concepto de regasificación directa de múltiples amarraduras a boyas, otras rutas del ducto costa adentro, y otras rutas de conexión del ducto y cruces costeros.

4.1.7 Suposiciones Subyacentes

Las conclusiones de este documento se basan en el análisis de impacto ambiental y las siguientes suposiciones:

- La Solicitante o su representante (como la Southern California Gas Company [SoCalGas]) cumpliría con todas las leyes y regulaciones aplicables;
- La Solicitante contrataría, construiría y operaría como se describe en la Sección 2 “Descripción del Proyecto”, y
- La Solicitante implementaría las medidas de mitigación incluidas en su Solicitud, en el MMP (ver Sección6) y en documentos adicionales enviados a la USGC y la CSLC, y otras agencias identificadas en el MMP.

4.1.8 Marco Ambiental: Oceanografía y Meteorología

Esta sección presenta una descripción de clima y las condiciones oceanográficas en o cerca a los lugares propuestos para la unidad flotante de regasificación y almacenamiento (FSRU) y los ductos costa afuera, con el objetivo de proporcionar un entendimiento de los factores que deberían considerarse en el diseño de ingeniería. Ya que condiciones oceanográficas y meteorológicas afectarían al Proyecto en vez de ser afectadas por el Proyecto, se discute sólo su marco - no las regulaciones, criterios de significación, o impactos, los cuales se discuten para otros recursos en el Capítulo 4.

Esta sección describe las condiciones climáticas; estabilidad del aire; alturas de mezcla; y condiciones de marea, corriente, viento, y olas. Parámetros de calidad de agua marina, como salinidad son descritas en Sección 4.18, “Calidad del Agua y Sedimentos”. El potencial de que hayan tsunamis, y erosión playera, se presentan en la Sección 4.11, "Recursos y Peligros Geológicos". Impactos potenciales de seguridad pública debido a condiciones climáticas o marítimas severas se describen en la Sección 4.2, "Seguridad Pública: Análisis de Riesgos y Peligros".

Esta sección también trata sobre comentarios recibidos durante el scoping público en marzo del 2004, y durante un período de revisión pública para el Borrador del EIS/EIR de octubre del 2004. Comentarios incluyeron preocupaciones sobre si las instalaciones del Proyecto podrían ser diseñadas dadas las condiciones meteorológicas y oceanográficas en la zona del Proyecto, si el FSRU podría soportar un “100-year storm" (una tormenta de tal tamaño que sólo se vería aproximadamente una vez cada 100 años) que podría suceder en un viaje entre el astillero y Cabrillo Port, y si el FSRU podría soportar un “500-year storm" (una tormenta de tal tamaño que sólo se vería aproximadamente una vez cada 500 años), en el lugar del amarrado.

Las regulaciones que implementan la Ley de Puertos en Aguas Profundas (33 CFR § 149.625(a)) requerirán que "cada componente, menos mangueras, líneas de amarrado, y ayuda a boyas de navegación, deben estar diseñados de tal manera que soportan las fuerzas conjuntas de vientos, olas, y mareas de la tormenta más severa que podría suceder en un puerto de aguas profundas en cualquier período de 100 años". También se debe señalar que los tanques Moss estarían vacíos (no contendrían gas natural licuado [LNG]) y no estarían operativos mientras se remolcan desde el astillero.

Por definición, un evento de ola de 100 años se espera cada 100 años en promedio, en un período de varios cientos de años. Sin embargo, la altura significativa de la ola (tamaño promedio de las olas del tercio superior de las olas más grandes) de 100 años de 24.6 pies (7.5 metros [m]) y el período pico de olas, de más de 16 segundos en el FSRU, exceden cualquier ola generada localmente por los fuertes vientos del noroeste. Las olas más extremas son generadas principalmente en el océano, y se propagan por las islas. Además, la localización de la FSRU propuesta, los tubos ascendentes, los amarrados, y los ductos deben estar hechos para soportar tsunamis. Los Estándares de Ingeniería y Mantenimiento de Terminales Marinos de Petróleo del CSLC

(MOTEMS)[2] definió que las olas de un supuesto tsunami de un evento de "100-year wave" en Port Hueneme tendrían una altura como de unos 11 pies (3.4 m). En la zona del FSRU, el tamaño y la intensidad de tsunami sería considerablemente menor que el evento de "100-year wave". Por motivos de comparación, un evento de "500-year wave" en Port Hueneme tendría olas de una altura de 21 pies (6.4 m).

A la fecha, diseños de ingeniería no se han terminado, ni es necesario que se completen hasta después de la licencia de MARAD (o una licencia son condiciones) y después de que el arriendo sea emitido o se haya emitido una licencia con condiciones. Sin embargo, la Solicitante diseñaría el FSRU y su sistema de amarrado basándose en condiciones marítimas de ola/viento de 100 años con una corriente superficial de 2 nudos[3] (2.3 millas por hora o 1.03 metros por segundo [m/s]), la cual originaría de la dirección más conservadora. Los últimos criterios de diseño, diseños de ingeniería, y análisis, serán desarrollados y revisados de la manera como se presenta en la Sección 2.2.2, "Unidad Flotante de Regasificación y Almacenamiento". El diseño final del FSRU requerirá aprobación final de parte del USCG.

Tres boyas de olas cercanas son las National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Boya 46025 (Catalina Ridge) y la Coastal Data Information Program (CDIP) Boyas 028 (Santa Monica Bay) and 102 (Point Dume).[4] NOAA Boya 46025 está aproximadamente 7 millas náuticas (NM) (8.05 millas o 13 kilómetros [km]) al sur del sitio del FSRU[5], es el más expuesto de las tres boyas, y tiene el registro más largo (1982 a 2004). CDIP Boya 102 (2001 al 2004) es el más cercano al sitio del FSRU, aproximadamente 4.9 NM (4.6 millas o 9 km) al noreste, cruzando las rutas marítimas. La Boya 028 del CDIP (del 2000 al 2004) está aproximadamente a 16 NM (18.4 millas, 30 km) al este (ver Figura 4.1-1).

La Boyas de la NOAA 46053 está ubicada en el Santa Barbara Channel, 12 NM (14 millas o 22 km) al suroeste de Santa Barbara y alrededor de 46.6 NM (53.6 millas o 86.3 km) al oeste-noroeste de la ubicación propuesta del FSRU, en la Cuenca de Santa Monica. El Borrador del EIS/EIR de octubre del 2004 no analizó información de la Boya 46053 porque está más protegida de olas grandes del norte del pacífico que la Boya 46025; el uso de los datos de olas de la Boya 46053 en cualquier análisis externo de olas hubiese dado tamaños de olas de 100 años menores para el sitio del FSRU. Mientras que la media mensual de tamaños de olas en las dos boyas son similares, las alturas máximas de olas han sido registradas en la Boya 46025, varios metros más altas que las de la Boya 46053 durante el invierno. El registro de olas en la Boya 46025 es más larga, y por lo tanto, han habido más oportunidades para medir olas durante un

---

[2] CSLC MOTEMS, efectivo desde el 6 de febrero del 2006, Capítulo 31F, División 3, Cuadro 31F-3-8, puede ser visto en http://www.slc.ca.gov/Division_Pages/MFD/MOTEMS/MOTEMS.htm

[3] 1 nudo = 1.15 millas por hora (mph)

[4] Datos de estas boyas se encuentran en las siguientes páginas de internet:

- Boya NOAA 46025: http://www.ndbc.noaa.gov/station_page.php?station=46025;
- Boyas CDIP 102 y 028 (hacer clic en la boya): http://cdip.ucsd.edu/?nav=historic&sub=map&xmap_id=9

[5] 1 milla náutica = 1.15 millas (terrestres) = 2,025 yardas

invierno severo; por lo tanto, el uso de estos datos resultaría en estadísticas más completas de las condiciones de las olas en la zona. Esta conclusión es consistente con el resúmen de representaciones gráficas del clima de olas proporcionados por el Centro Nacional de Datos de Boyas para las boyas del NOAA.

El Puerto de Cabrillo estaría localizado dentro de la ensenada del Sur de California, la cual se extiende al sur desde Point Arguello hasta el límite con México. Dentro de la ensenada del Sur de California existen cañones submarinos, picos e islas costa afuera. Los componentes del Proyecto costa afuera estarían ubicados en la Cuenca de Santa Mónica. Dicha cuenca, en conjunto con la Cuenta de San Pedro (referido como el Complejo de Cuencas Santa Mónica-San Pedro) tiene aproximadamente 54 NM (62 millas, 100 km) de largo, 22 NM (25 millas, 40 km) de ancho y 3,000 pies (900 metros [m]) de profundidad, a su máxima profundidad (ver Figura 4.1-1) (Minerals Management Service Pacific Outer Continental Shelf Region, 2001). La topografía del complejo de cuencas es heterogénea, con el canal dentro de ellas estrechándose conforme incrementa la profundidad. Esto bloquearía el flujo regional a un grado que se incrementa con la profundidad y lo bloquearía completamente debajo del fondo más profundo (Hickey 1992).

4.1.8.1 Corrientes y Circulación

La circulación en la ensenada del Sur de California es compleja (Minerals Management Service Pacific Outer Continental Shelf Region, 2001). Regionalmente, en la ensenada del Sur de California, la corriente de California fluye hasta la línea ecuatorial y la Contracorriente del Sur de California fluye hacia el polo norte. En el lugar donde las dos corrientes se encuentran, cerca a la costa y cerca a los promontorios (Point Conception y Point Arguello), ocurre el afloramiento (Departamento de Pesca y Caza de California 2002). El afloramiento ocurre cuando los vientos mueven el agua superficial del océano lejos de la orilla y las aguas profundas costa afuera remplazan al agua superficial. Debido a que el agua del océano es más fría a grandes profundidades, este proceso causa que el agua superficial se vuelva más fría (Academic Resources for Computing and Higher Education Services 2004). El viento, el flujo del río, y otros factores locales también influyen en las corrientes, pero son débiles y episódicos.

El sitio propuesto para Cabrillo Port está en el lado interior de la Ensenada del Sur de California, donde la circulación principal tiene sentido contrario a las agujas del reloj. Una contracorriente hacia el norte, la Corriente de Davidson, está cerca al sitio propuesto. Esta contracorriente es más fuerte en verano e inicios del otoño, y más débil o incluso no-existente en la primavera (Hickey et al. 2003). La corriente de California con dirección sur, fluye a 50 NM a 80 NM (60 a 90 millas o 100 a 150 km) costa afuera y, por lo tanto no influye el sitio del Proyecto (Hickey 1993).

Las corrientes cercanas al sitio propuesto tienen generalmente dirección norte en el verano, otoño e invierno. La Tabla 4.1-2 resume las características de estas corrientes. En la primavera hay un flujo costa adentro. Los estimados de velocidad superficial son menores que las corrientes medidas en la entrada este de Santa Barbara Channel, aproximadamente a 16 NM (18 millas o 30 km) al noreste. Los flujos en la Boya 46025,

que está más al norte del Proyecto propuesto, tienen en la primavera un registro más alto de velocidades de corriente debajo de la superficie del agua.

Table 4.1-2 Characteristics of Currents near the Proposed Project

Season	Direction	Surface Speed
Summer	Northward	0.14 knots (0.16 mph or 7 centimeters/second [cm/s])[a]
Fall	Northward	0.019 knots (0.022 mph or 10 cm/s) [a]
Winter	Northward	0.097 knot (0.11 mph or 5 cm/s) [a]
Spring	Onshore	0.06 knot (0.07 mph or 3 cm/s)

[a] Bray et al. 1999.

Las condiciones oceanográficas en los alrededores del Proyecto propuesto varían desde afloramientos, empujes hacia el polo y empujes hacia el ecuador, en un ciclo de 20 a 25 días. Cuando los vientos y las corrientes tienen dirección sur, el afloramiento puede ocurrir cerca de Point Conception y cerca de Point Dume. La topografía es heterogenea sobre la Cuenca de Santa Monica. Durante el afloramiento, el agua más fría se encuentra cerca a la costa y cruza Santa Barbara Channel. Cuando esto ocurre, el agua en el sitio propuesto fluiría hacia el sur desde Santa Barbara Channel. En la ausencia de afloramiento, las corrientes fluyen hacia el norte en el sitio propuesto. Esto representa un empuje hacia el polo. Durante el empuje hacia el polo, agua caliente proveniente del sur viaja hacia el norte. Si esta corriente se debilita o cambia de dirección, puede ocurrir un empuje hacia el ecuador. En un empuje hacia el ecuador, agua más fría fluye desde el norte. Una corriente hacia el ecuador se presenta cerca al sitio del Proyecto. Durante el afloramiento, el empuje hacia el polo y el empuje hacia el ecuador, las corrientes fluctúan aproximadamente 0.2 nudos (0.22 mph, 10.3 cm/s).

En el área de la FSRU propuesta, las corrientes de la marea varían de 7.5 a 16 pies por minuto (0.074 a 0.16 nudos o 3.8 a 8.3 cm/s) y generalmente fluyen de noroeste a sureste. En general, la corriente de marea noroeste/sureste tiene velocidades que varían entre 4.5 a 8.8 pies por minuto (0.044 a 0.087 nudos o 2.3 a 4.5 cm/s), con las velocidades más altas a 250 pies (76 m) debajo de la superficie (Münchow 1998)[6]. Observaciones recientes no publicadas (Dever, 2004) muestran que las mareas cerca al fondo oceánico pueden ser mucho más fuertes que aquellas descritas anteriormente. Desde Noviembre de 2002 a Julio de 2003, velocidades tan altas como 138 pies por minuto (1.4 nudos, 70 cm/s) se observaron a 49 pies (15 m) del fondo (656 pies [200 m] profundidad de agua total) en la entrada este de Santa Barbara Channel. Aunque la corriente superficial de diseño es de 2 nudos (2.3 mph o 103 cm/s), la corriente en el fondo podría considerarse en el análisis y diseño del elevador/amarras.

[6] Estas velocidades de corrientes se derivaron del análisis armónico convencional y por lo tanto, no incluyen la contribución total de las mareas internas. Las mareas internas se generan por la interacción de las mareas superficiales con la batimetría.

Figura 4.1-1 (página 2 de 2)

Figura 4.1-1 NOAA and CDIP Buoy Locations and Annual Wind Rose (1982–2004) for NOAA Buoy 46025

Figura 4.1-1 (página 2 de 2)

NOAA and CDIP Buoy Locations and Annual Wind Rose (1982–2004) for NOAA Buoy 46025

4.1.8.2 Condiciones Generales del Oleaje

El área de Cabrillo Port sería protegida del oleaje del noroeste por Point Conception y Channel Islands. Además, el área sería parcialmente protegida del oleaje del sur por las islas Santa Catalina, San Clemente y Santa Bárbara. En consecuencia, la altura promedio de las olas en el área propuesta para Port Cabrillo es considerablemente más baja que en el área externa a Channel Islands, pero el espectro de olas direccional (distribución de la energía del oleaje con dirección del oleaje) en el sitio, es más complejo que en mar abierto.

El área de Cabrillo Port y de los ductos costa afuera estaría dominada por olas en periodos mayores a 10 segundos, generados por tormentas distantes (oleaje). Desde la primavera hasta el otoño, el oleaje dominante es generado por tormentas del Hemisferio Sur que llegan desde el sur. Los oleajes del sur tienen alturas pico de ola de 1.6 a 4.9 pies (0.5 a 1.5 m) y periodos pico de onda de 14 a 20 segundos. Durante estos mismos meses, los oleajes de las tormentas tropicales fuera de México, con periodos de onda de 8 a 17 segundos y alturas de ola entre 3.3 a 10 pies (1 a 3 m), llegan desde el sur algunas veces cada año.

Durante el invierno el oleaje dominante es generado por las tormentas del Pacífico Norte, y llega al área de la FSRU propuesta desde el oeste. El oleaje del oeste tiene generalmente alturas de olas de 3.3 a 10 pies (1 a 3 m) y un periodo pico de 10 a 18 segundos. En la zona propuesta de Cabrillo Port, es común tener oleajes del sur y el oeste al mismo tiempo, particularmente durante la primavera y el otoño.

Además del oleaje, el sitio de Cabrillo Port propuesto está expuesto a vientos marinos generados localmente durante el año, con periodos de onda menores a 8 segundos y alturas de olas típicas de 3.3 a 6.6 pies (1 a 2 m). Los fuertes vientos del noroeste costa afuera del sitio de Cabrillo Port, sobre todo en la primavera y en el verano, resultan en mares llegando desde el oeste. Eventos de mar enérgicos (olas que tienen tamaño suficiente como para influenciar en operaciones marítimas) pueden producirse en la zona de Cabrillo Port desde l sur, precediendo el paso de sistemas de baja presión, y se dirigiéndose del norte al este durante los eventos de vientos Santa Ana.

En el área de Cabrillo Port, la severidad total de las condiciones de oleaje en el invierno, puede variar drásticamente de un año a otro, dependiendo de los patrones climáticos sobre el Pacífico Norte. Los peores inviernos se asocian a periodos de El Niño fuertes en la Costa Oeste de U.S., cuando las tormentas en el Pacífico Norte son más probables que tomen una dirección sur hacia el Sur de California. Las tormentas que pasan cerca o a través del sur de California pueden generar en el sitio del puerto, olas prefrontales grandes (mayores a 6.6 pies [2 m] y hasta 15 pies [4.5 m] en casos extremos) provenientes del sur, seguidas de un oleaje grande (mayores a 13 pies [4 m]) provenientes del oeste. El peor escenario de tormenta El Niño registrado (1982 a 1983) se caracterizó por varios periodos de tiempo con múltiples tormentas llegando en cadena, lo cual generó condiciones de oleaje inusuales en el área de la FSRU propuesta, muchos días al mismo tiempo.

4.1.8.3 Análisis de Oleaje Extremo

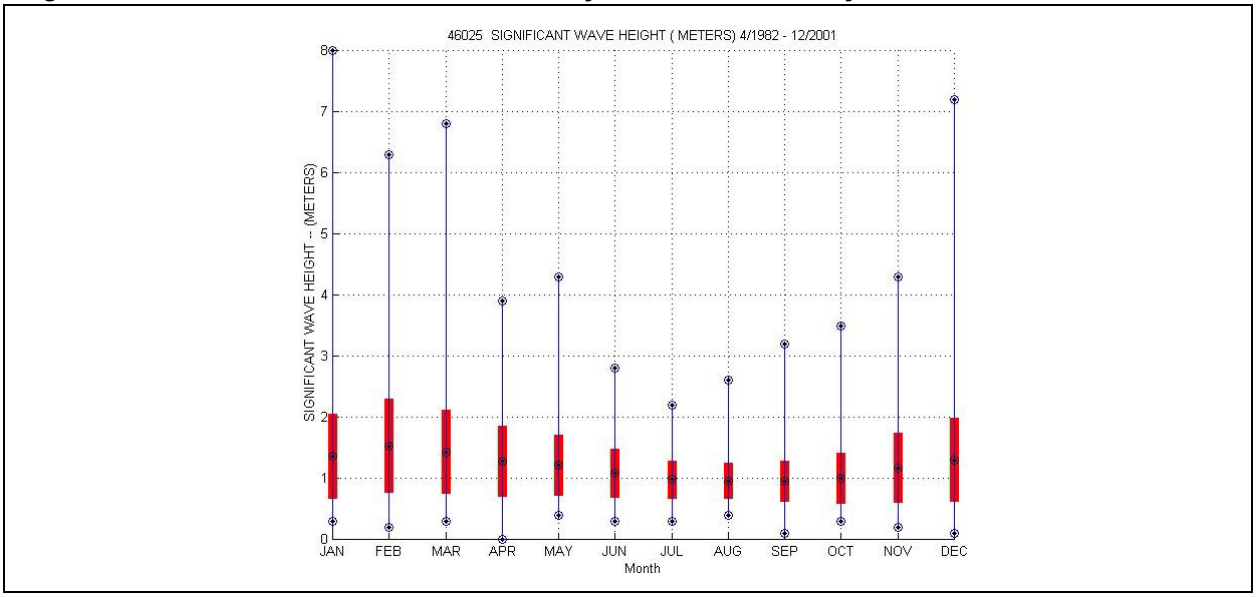
Uno de los parámetros utilizados para analizar olas es la altura significativa de la ola (H_s), un parámetro de ingeniería que describe el tamaño promedio de las olas del tercio superior de las olas más grandes, no el la ola más grande que se esperaría de una tormenta (el cual sería aproximadamente el doble del valor del H_s). La probabilidad de de olas extremas más grandes es calculada o directamente de H_s o derivada implícitamente de ello como parte de los procedimientos estándares utilizados en prácticas de diseño de ingeniería costera y oceánica. La información presentada en esta sección no pretende mostrar la altura máxima de las olas en la zona, pero la altura significativa de la ola. La altura significativa de la ola es una descripción estadística del estado del mar del cual alturas máximas se pueden calcular. Es una práctica de ingeniería estándar utilizar estos valores.

Olas más grandes pueden tomar lugar debido a la refracción de olas alrededor de las islas. La refracción de las olas alrededor de las islas fue incluido en el análisis del clima de las olas en el Borrador del EIS/EIR del octubre del 2004. El "bloqueo" o "amparo" de las islas son términos usados comúnmente en la ingeniería para describir el efecto combinado de olas disipando en las costas de las islas, así como la refracción de olas alrededor de las islas. Las islas en el mar del sur de California resultan en una reducción total de energía de olas en la Ensenada del Sur de California. Existe literatura científica sobre el tema desde los años 1950 (Emery, 1958; O'Reilly, 1993).

La tormenta más larga registrada en el sitio del Puerto ocurrió el 17 y 18 de Enero de 1988. La Boya 46025 de la NOAA midió una altura de ola máxima significativa (altura promedio del tercio superior de las olas más grandes) de 26 pies (8 m), con un periodo de onda pico de 18 segundos (ver Figura 4.1-2). El sitio del Puerto Cabrillo propuesto se beneficia de la protección adicional que le dan las islas, comparado con el sitio de la boya. El análisis y "línea gruesa" (hindcast)de la ola externa del Solicitante, para este evento, en el sitio de la FSRU, produce una altura significativa de ola de 25 pies (7.5 m), con un período de onda de 16.8 segundos y una dirección de llegada de ola del suroeste. La Solicitante ha usado métodos y prácticas comúnmente aceptados para derivar estadísticas de olas extremas. Los resultados del hindcast de olas de la Solicitante parecen ser razonables y consistentes con observaciones históricas en la región del sur de California.

Tiempos de crecimiento de tormentas usados en el modelo de hindcast de olas de la Solicitante aproximan apropiadamente el tamaño de la tormenta. El modelo de hindcast de olas utiliza cálculos finitos "time steps" (mucho menos que cuatro horas) y dio información de olas en momentos predeterminados (cada cuatro horas en este caso) para un análisis posterior. El incremento de cuatro horas en el modelo de olas no limita la duración verdadera de tormentas hindcast o los períodos de tiempo por los cuales olas más grandes pueden tomar lugar.

Figure 4.1-2 NOAA Wave Climate Summary Plot for NOAA Buoy 46025



Source: http://www.ndbc.noaa.gov/images/climplot/46025_wh.jpg

Las características de los eventos de oleaje estimados por el Solicitante para un periodo de 100 años ("100-year event") en el sitio propuesto de Cabrillo Port y el área del ducto hacia las costas, se presentan en la Tabla 4.1-3). Un evento de oleaje de 100 años representa un evento que tiene la probabilidad de ocurrir una vez cada 100 años. Eso no significa que el evento ocurrirá cada 100 años, puede ocurrir en dos años sucesivos. El término evento de 100 años (100-year event) sólo indica la probabilidad de ocurrencia del evento.

Table 4.1-3 Applicant-Calculated Significant Wave Heights

Location	Significant Wave Height (feet/meters)	Peak Period (seconds)	Peak Direction (degrees True)
Port	24.6 / 7.5	16.8	202.5 to 247.5
Pipelines	12.5 / 3.8	14	202.5 to 247.5

La dirección pico es el rumbo verdadero ("true compass heading") desde el cual llegan las olas. La locación "hindcast" de los dos ductos costa afuera es de 34.13º N, 119.19º W, a una profundidad de 39 pies (12 m), siendo la ubicación menos profunda donde los ductos paralelos podrían ingresar al fondo marino, después de la perforación direccional horizontal (HDB) desde la costa.

4.1.8.4 Condiciones Operacionales del Oleaje

Las condiciones operacionales del oleaje en el sitio de Cabrillo Port propuesto se caracterizan en parte sobre la base del hindcast estimado por la Solicitante, para un periodo de retorno de un año del oleaje, y por medidas históricas en las tres boyas presentes en el área del puerto. La altura aproximada de la ola por la Solicitante para un período de retorno de un año es de 12.8 pies (3.9 m). En el sitio de Cabrillo Port

propuesto, un evento de olas de ese tamaño tendría probablemente un periodo pico de 11 a 14 segundos y una dirección de llegada pico de 202.5 a 247.5 grados (al suroeste).

La Tabla 4.1-4 resume el número promedio de días por año, en los que alturas significativas de olas de 6.5, 8.2 y 9.8 pies (2, 2.5 y 3 m) fueron iguales o mayores en las tres boyas. Adicionalmente, la Tabla muestra el número de días excedidos en los años, con los excesos más frecuentes, promedios y menores de la altura de ola para cada boya.

Table 4.1-4 Numbers of Days Per Year in which Waves Exceed Specified Heights at Buoys Located in the Vicinity of the Proposed Site of the FSRU

Buoy	Years	Number of Days in which Waves Exceeded 6.5 Feet (2 Meters)			Number of Days in which Waves Exceeded 8.2 Feet (2.5 Meters)			Number of Days in which Waves Exceeded 9.8 Feet (3 Meters)		
		Average	Most	Least	Average	Most	Least	Average	Most	Least
NOAA 46025	1982 to 2004	24	74	7	9	39	1	3	21	0
CDIP 028	2000 to 2004	10	12	8	3	5	2	1	1	1
CDIP 102	2001 to 2004	9	13	7	3	5	1	1	1	1

Los años se definen desde el 1 de Junio hasta el 31 de Mayo. Las Boyas 46025, 028 y 102 tienen registros suficientes para proveer excesos estimados para 16, 4 y 3 años respectivamente. El peor año registrado (74 días con alturas de ola que excedían 6.6 pies [2 m]) fue el invierno de El Niño de 1982 y 1983. En contraste, los mejores años registrados tuvieron sólo aproximadamente siete días con oleaje que superaba 6.6 pies (2 m). La Tabla muestra que el exceso de altura de ola estimada para un periodo de un año de 12.8 pies (3.9 m) podría ocurrir muchas veces durante un invierno severo de El Niño en el Sur de California y ocurrir raramente durante inviernos sin El Niño. Todas las clases de oleajes descritas anteriormente podrían generar olas que exceden los 6.5 pies (2 m).

4.1.8.5 Clima y Meteorología

El clima en las Islas Channel del Norte se caracteriza por inviernos templados y veranos secos, y es dominado por un sistema de alta presión fuerte y persistente conocido como el *Pacific High*. El Pacific High cambia de dirección norte a dirección sur en respuesta a los cambios estacionales o tormentas ciclónicas. El Pacific High influencia la presencia de inversiones de temperatura. La costa tiene vientos del sureste matutinos (costa afuera), los cuales cambian a dirección noroeste conforme avanza el día. A finales de la primavera e inicios del verano, los vientos del noroeste transportan a las costas el aire frío y húmedo, causando neblinas frecuentes y nubes bajas en la costa, durante la noche y la mañana (California Department of Fish and Game, 2002).

Las temperaturas medias del aire en la Boya NOAA 46025, desde Abril de 1982 a Diciembre de 2001 a aproximadamente 13.1 pies (4 m) por encima de la superficie variaron desde 57º Fahrenheit [F] a 65.1º F (13.9º Celsius (C) a 18.4º C), con la

temperatura más baja de 41.9º F (5.5º C) y más alta de 79.7º F (26.5º C) (Centro Nacional de Información de Boyas, 2003) (ver la Tabla 4.1-5). Temperaturas medias de la superficie del mar a aproximadamente 2 pies (0.6 m) por debajo de la superficie durante este mismo período variaron desde 58.3ºF (14.6ºC) a 68.2ºF (20.1ºC). A pesar de que las temperaturas del aire alcanzan distancias mayores y pueden cambiar más súbitamente durante el día, mayor revisión de la información de la Boya 46025 (1982 a 2004), muestra que la mayoría del tiempo (alrededor de 89%) la diferencia entre temperaturas del aire y del mar varían en menos de 4.5ºF (2.5ºC) y que la mayoría del tiempo (alrededor de 83%) el agua es más cálida que el aire.

Vientos

En general, las brisas marinas provienen del oeste. oeste noroeste, y noroeste, y toman lugar alrededor del 44% del año (ver la Figura 4.1-1, el cual incluye la rosa de frecuencia de vientos anual en un mapa, mostrando las ubicaciones de las boyas en las inmediaciones del FSRU); no obstante, pueden existir variaciones locales (ver Figura 4.1-3). Según datos del tiempo recolectados de la Boya NOAA 46025 desde 1982 al 2004, los vientos del verano con provenientes del oeste tienden a ser los más ligeros, con una velocidad promedio de 5.1 mph (2.29 m/s). Durante el otoño y particularmente durante el invierno, la región recibe los vientos de Santa Ana, que son vientos del noroeste que soplan desde las regiones de tierra desérticas. Las velocidades características de los vientos de Santa Ana varían entre 15 a 20 mph (6.7 a 8.9 m/s), aunque pueden alcanzar velocidades de 60 mph (26.8 m/s) (California Department of Fish and Game 2002). Los vientos de la primavera son generalmente más tranquilas que en el invierno, que bajan desde una velocidad promedia de 9.2 mph (4.11 m/s) entre diciembre y febrero, a una velocidad promedia de 7.6 (3.88 m/s) entre marzo y mayo. Durante la primavera, las direcciones del viento siguen los patrones del verano, desde el oeste y el noroeste.

Desde Abril de 1982 a Diciembre de 2001 la velocidad promedio máxima del viento en la Boya 46025 fue de 43.1 mph (19.3 m/s), y la ráfaga pico máxima de viento fue de 55 mph (24.6 m/s) (ver Tabla 4.1-5). La ráfaga pico máxima horaria fue de 55.1 mph (24.6 m/s) (Centro Nacional de Información de Boyas, 2003).

Visibilidad

Aunque no existe información disponible sobre la visibilidad en el área del Proyecto, el Cuadro 4.1-6 resume información de Point Mugu, localizado aproximadamente a 14 millas (22.5 km) de la FSRU. Este conjunto de datos cubre los años 1946 a 1993 y es la base de datos más larga y completa del área cercana al Proyecto. A pesar que estos datos corresponden a un lugar costa adentro, son representativos de las condiciones de visibilidad que podrían ocurrir en la locación propuesta para la FSRU. Los datos de la Tabla representan el porcentaje de tiempo en el cual la visibilidad es mayor que las millas listadas. En general, para objetos a más de 10 millas (16 km), la mayor visibilidad (menos neblina o bruma, el cual se muestra gris claro en el cuadro) ocurre en el

Table 4.1-5 Summary of Meteorological Ocean Conditions at Buoy 46025

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Annual
Air Temperature (4/82 to 12/01) (°C)													
Mean	14.2	13.9	14.0	14.4	15.3	16.3	17.7	18.4	18.4	17.8	16.2	14.5	15.9
Maximum	22.4	24.0	24.7	26.4	22.2	23.7	24.2	23.7	24.9	26.5	23.9	22.5	26.5
Minimum	8.4	7.3	8.9	9.1	10.9	11.5	13.4	13.1	14.1	12.8	10.8	5.5	5.5
Sea Temperature (4/82 to 12/01) (°C)													
Mean	14.7	14.6	14.7	15.2	16.5	17.9	19.4	20.1	19.9	19.0	17.1	15.3	17.0
Maximum	17.9	18.4	19.7	21.2	21.7	22.2	24.9	24.8	23.5	22.8	21.0	18.7	24.9
Minimum	11.8	11.8	12.2	11.5	12.8	13.3	16.0	16.4	16.0	15.2	12.8	12.4	11.5
Air minus Sea Temperature (4/82 to 12/01) (°C)													
Mean	-0.5	-0.7	-0.8	-0.7	-1.3	-1.6	-1.6	-1.7	-1.4	-1.1	-0.9	-0.8	-1.1
Maximum	7.2	8.3	7.7	8.6	3.9	3.8	3.8	2.0	6.4	6.2	6.3	8.5	8.6
Minimum	-6.0	-6.6	-6.3	-5.7	-4.5	-7.9	-5.2	-7.4	-5.5	-5.1	-6.5	-9.0	-9.0
Dew Point Temperature (5/9 to 10/00) (°C)													
Mean	12.0	11.0	9.9	12.1	13.3	13.5	15.0	15.7	15.1	14.6	12.9	9.3	13.4
Maximum	15.9	14.9	14.4	17.9	18.9	18.9	18.9	21.0	20.5	19.1	18.5	15.0	21.0
Minimum	-0.8	2.9	-1.1	3.3	4.8	4.0	11.9	11.6	10.3	6.5	-0.7	-7.9	-7.9
Air minus Dew Point Temperature (5/9 to 10/00) (°C)													
Mean	1.7	2.1	3.2	2.2	2.1	2.3	2.3	1.8	2.3	2.3	2.6	5.3	2.4
Maximum	16.7	10.3	17.3	15.8	10.4	9.6	6.0	5.6	8.2	15.6	16.4	27.1	27.1
Minimum	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sea Level Pressure (4/82 to 12/01) (millibars)													
Mean	1,018.3	1,017.3	1,016.1	1,015.0	1,013.9	1,013.0	1,013.4	1,013.0	1,012.1	1,014.3	1,016.7	1,018.1	1,015.1
Maximum	1,031.5	1,028.9	1,025.6	1,027.2	1,023.3	1,022.2	1,021.2	1,020.4	1,020.7	1,023.4	1,028.9	1,032.1	1,032.1
Minimum	988.9	991.6	992.7	1,003.6	1,005.8	1,001.5	1,005.6	1,002.9	1,001.3	1,001.0	1,000.5	998.9	988.9

Table 4.1-5 Summary of Meteorological Ocean Conditions at Buoy 46025

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Annual
Average Wind Speed (4/82 to 12/01) (knots)													
Mean	7.5	8.7	7.7	7.9	6.8	6.0	5.6	5.6	5.9	6.1	7.1	7.8	6.9
Maximum	33.0	36.0	32.7	36.5	37.5	25.1	19.6	19.8	22.4	32.9	30.5	36.9	37.5
Minimum	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peak Wind Gust (4/82 to 12/01) (knots)													
Mean	9.5	11.0	9.9	9.9	8.8	7.8	7.4	7.3	7.7	8.0	9.1	10.0	8.9
Maximum	46.1	44.3	43.0	45.3	47.8	30.1	23.7	27.2	29.7	41.4	42.2	47.0	47.8
Minimum	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hourly Peak Wind Gust (11/97 to 12/01) (knots)													
Mean	12.1	14.8	12.3	13.1	10.3	9.2	8.7	8.6	8.8	9.3	11.3	12.4	10.9
Maximum	37.3	47.0	40.4	45.1	36.0	27.4	19.8	22.9	20.6	29.0	37.1	40.0	47.0
Minimum	0.8	0.8	1.4	1.6	0.8	1.2	1.4	1.7	1.2	1.6	1.0	1.0	0.8
Significant Wave Heights (4/82 to 12/01) (meters)													
Mean	1.4	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.2
Maximum	8.0	6.3	6.8	3.9	4.3	2.8	2.2	2.6	3.2	3.5	4.3	7.2	8.0
Minimum	0.3	0.2	0.3	0.0	0.4	0.3	0.3	0.4	0.1	0.3	0.2	0.1	0.0
Average Wave Period (4/82 to 12/01) (seconds)													
Mean	7.1	7.1	6.8	6.2	6.1	6.0	6.0	5.8	6.0	6.2	6.3	6.7	6.4
Maximum	15.2	14.5	12.5	13.4	12.8	11.3	11.4	14.3	12.9	12.5	12.2	12.8	15.2
Minimum	3.0	2.9	3.5	0.0	3.2	3.1	3.8	3.0	3.3	2.9	2.7	2.6	0.0
Dominant Wave Period (4/82 to 12/01) (seconds)													
Mean	12.6	12.4	12.3	11.0	10.8	11.2	11.6	11.3	11.5	11.8	11.7	11.8	11.6
Maximum	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	20.0	20.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Minimum	2.3	2.9	2.9	0.0	2.7	2.6	3.4	2.6	2.6	2.7	2.5	2.3	0.0

invierno y disminuye desde la primavera hasta fines del verano. La visibilidad menor para objetos que están lejos (mostrados en gris oscuro en el cuadro) ocurre desde julio hasta fines de septiembre, en donde el clima probablemente incluirá una capa marina profunda y alta humedad. La visibilidad mayor o igual a 10 millas (16 km) varía desde el 20% del tiempo, en julio, agosto y septiembre, hasta aproximadamente a entre 49% y 50% del tiempo en diciembre, enero y febrero. Considerando que la FSRU estaría a más de 10 millas (16 km) costa afuera, sería más probablemente que sea visible en invierno que en verano, pero aún menos que la mitad del tiempo.

Así como se muestra en la Tabla 4.1-6, hay una disminución estable en el número relativo de días claros a medida que la primavera se convierte en verano. El cuadro también muestra que visibilidades bajas (para todas las distancias menores a 4 millas) son más frecuentes en septiembre y octubre durante condiciones débiles costa afuera. Sin embargo, estos meses también tienen días muy claros.

Visibilidad muy buena (mayor a 10 millas) ocurre con menor frecuencia en julio y agosto debido a capas marinas profundas persistentes, con humedad alta, pero en estos meses también experimentan menos eventos de muy poca visibilidad. En otras palabras, a mediados del verano, la visibilidad es normalmente algo limitado pero no suele ser muy bajo, mientras que en el invierno, la visibilidad es más variable, con mayores frecuencias de muy poca visibilidad y muy buena visibilidad. Desde un punto de vista "visible desde la tierra", la instalación sería vista menos (de acuerdo ala Tabla 4.1-6) en el verano, y con mayor frecuencia en el invierno. Desde un punto de vista "visible desde un navío" (cercano), poca visibilidad ocurre con mayor frecuencia en el otoño y con la menor frecuencia en la primavera.

Visibilidades menores que 0.25 millas (0.4 km) probablemente harán que el tráfico marino sea más lento, y que interfiera con la navegación. Sin embargo, visibilidad mayor a 0.25 millas (0.4 km) ocurriría desde el 97.4% al 99.2% del tiempo.

El Naval Air Warfare Center Weapons Division Point Mugu, Sea Range User's Web es una fuente de información del tiempo para Point Mugu y San Nicholas Island. La estación en San Nicholas Island se ubica a aproximadamente 45 millas (72 km) al suroeste de la ubicación propuesta del FSRU. Los datos en laTabla 4.1-7 es relevante para analizar condiciones de visibilidad que los barcos cargadores de LNG acercándose al FSRU pueden encontrar. Este tema se discute en la Sección 4.3, "Tráfico Marino".

Estabilidad del Aire y Altura de Mezcla

La estabilidad es una característica atmosférica que afecta la mezcla del aire. Si la atmósfera es menos estable, incrementa la turbulencia y la mezcla superior e inferior de la atmósfera. La altura de mezcla se mide a una distancia del suelo hasta la capa atmosférica donde la convección y la turbulencia promueven la mezcla. Si existe una combinación de altura de mezcla alta, condiciones inestables y velocidades de viento moderadas a altas dentro de la capa de mezcla, entonces la ventilación y la dispersión son buenas (Minerals Management Service Pacific Outer Continental Shelf Region, 2001).

Figure 4.1-3 (page 1 of 2)

Figure 4.1-3 Wind Speed and Direction (1982–2004) for NOAA Buoy 46025

Figure 4.1-3 (page 2 of 2)

Wind Speed and Direction (1982–2004) for NOAA Buoy 46025

Table 4.1-6 Visibility Distances by Month at Point Mugu

Visibility Threshold (statute miles)	Month												
	Jan (%)	Feb (%)	Mar (%)	Apr (%)	May (%)	Jun (%)	Jul (%)	Aug (%)	Sep (%)	Oct (%)	Nov (%)	Dec (%)	Ann (%)
≥ 10	49.7	49.1	48.5	44.5	35.6	29.3	21.0	19.9	23.0	30.2	44.4	49.1	36.9
≥ 6	77.9	75.4	79.7	76.6	68.1	62.6	54.6	52.7	55.4	58.9	73.9	78.3	67.7
≥ 5	83.4	81.5	86.3	84.6	77.9	73.5	67.6	65.5	66.7	67.9	79.7	83.1	76.4
≥ 4	87.3	85.5	90.2	89.1	84.0	80.4	76.5	74.8	74.5	74.3	83.9	86.0	82.1
≥ 3	91.0	89.7	93.2	92.8	89.3	86.7	84.9	83.2	82.3	82.3	89.0	89.8	87.8
≥ 2.5	92.2	91.1	94.2	94.0	91.6	89.5	88.0	86.2	85.0	84.5	90.5	91.1	89.8
≥ 2	94.7	93.7	96.2	95.9	95.1	93.7	92.3	91.2	89.7	89.2	93.0	93.7	93.2
≥ 1.5	95.8	94.8	97.0	96.7	96.6	95.5	94.3	93.3	91.8	91.7	94.3	95.0	94.7
≥ 1.25	95.8	95.0	97.1	96.9	96.8	95.7	94.5	93.5	91.9	92.0	94.5	95.2	94.9
≥ 1	97.4	96.3	98.0	97.7	98.2	97.4	96.6	95.6	94.4	94.1	96.3	96.6	96.5
≥ 0.75	97.7	97.0	98.3	98.1	98.6	98.0	97.4	96.4	95.3	95.0	96.8	97.2	97.1
≥ 5/8	97.7	97.1	98.3	98.1	98.6	98.1	97.4	96.5	95.3	95.1	96.8	97.3	97.2
>0.5	98.3	97.6	98.7	98.5	99.1	98.8	98.3	97.6	96.6	96.3	97.4	97.8	97.9
≥ 5/16	98.4	97.8	98.9	98.6	99.3	99.0	98.6	97.9	96.9	96.4	97.6	98.0	98.1
≥ 0.25	98.8	98.4	99.2	99.1	99.6	99.5	99.2	98.8	98.0	97.4	98.1	98.4	98.7
≥ 0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Source: International Station Meteorological Climate Summary 1995. Visibility statistics were derived from the archived dataset contained in the data from Point Mugu (34º07' N, 119º07' W).

Note: Light gray indicates the greatest visibility; dark gray indicates the least visibility.

Table 4.1-7 Visibility Frequency (Percent) at Point Mugu (PM) and San Nicholas Island (SNI)

Visibility Threshold (statute miles)		Month												
		Jan (%)	Feb (%)	Mar (%)	Apr (%)	May (%)	Jun (%)	Jul (%)	Aug (%)	Sep (%)	Oct (%)	Nov (%)	Dec (%)	Ann (%)
≥10	PM	49.7	49.1	48.5	44.5	35.6	29.3	21.0	19.9	23.0	30.2	44.4	49.1	**36.9**
	SNI	64.6	63.3	65.6	56.5	43.9	38.0	24.9	27.8	35.7	46.1	59.8	62.6	**48.5**
≥6	PM	77.9	75.4	79.7	76.6	68.1	62.6	54.6	52.7	55.4	58.9	73.9	78.3	**67.7**
	SNI	84.5	83.5	86.2	83.8	75.0	69.3	60.6	64.1	69.5	75.8	83.1	83.0	**76.2**
≥3	PM	91.0	89.7	93.2	92.8	89.3	86.7	84.9	83.2	82.3	82.3	89.0	89.8	**87.8**
	SNI	90.9	91.3	94.5	94.7	91.4	88.6	87.0	88.2	90.3	92.3	93.0	91.5	**91.1**
<1	PM	2.6	3.7	2.0	2.3	1.8	2.6	3.4	4.4	5.6	5.9	3.7	3.4	**3.5**
	SNI	6.2	5.7	3.1	2.7	4.1	5.2	6.8	5.6	3.9	4.2	3.8	5.7	**4.7**
<0.25	PM	1.7	2.4	1.3	1.5	0.9	1.2	1.7	2.4	4.4	3.7	2.6	2.2	**2.1**
	SNI	4.9	4.4	2.2	2.0	2.8	3.3	4.5	3.4	2.8	3.0	2.8	4.5	**3.4**

Source: Naval Air Warfare Center Weapons Division (NAWCWPNS), Point Mugu, Sea Range User's Web: http://www.nawcwpns.navy.mil/~pacrange/RANGEWEB/section9/sect9c.html.

La estabilidad atmosférica afecta las concentraciones de los contaminantes en la región, regulando la cantidad de aire mezclado horizontal y verticalmente. Una mayor estabilidad atmosférica restringe la mezcla y se asocia generalmente a bajas velocidades de viento. Durante estas condiciones, las inversiones de temperatura generalmente tapan a los contaminantes que se emite debajo. En las inversiones, una capa de aire caliente yace sobre el aire frío cerca de la superficie del suelo, lo cual previene el flujo hacia arriba del aire, como se muestra en la Figura 4.1-4.

De acuerdo a sondeos atmosféricos en la Base Naval Aérea de Vandenberg del Condado de Santa Bárbara, las inversiones de la superficie ocurren desde 0 a 500 pies (0 a 152 m) durante el invierno, y las inversiones decrecientes ocurren durante el verano (de 1,000 a 2,000 pies [305 a 610 m]). La dispersión vertical de contaminantes ocurre generalmente donde hay una inversión cerca de la superficie y hay un gradiente de temperatura amplio, desde la base de la inversión hasta su parte superior. Durante el verano, a lo largo de la costa de California, las inversiones de subsidencia son comunes y son una de las principales causas del estancamiento y la baja calidad del aire (Minerals Management Service Pacific Outer Continental Shelf Region 2001). Durante el scoping público, surgieron inquietudes respecto a los efectos que una inversión tendría sobre la dispersión de una descarga de LNG. Este tema se trata en la Sección 4.2.6, “Proceso de Análisis de Riesgos a la Seguridad del Público”.

4.1.9 Referencias

Academic Resources for Computing and Higher Education Services. 2004. “Oceanography Dictionary, The University of Georgia Enterprise Technology Service, accessed August 26, 2004, http://www.arches.uga.edu/~amthomas/edit6190/project/dictionary.htm.

Bray, N.A., A. Keyes, and W.M.L. Morawitz. 1999. The California Current system in the Southern California Bight and the Santa Barbara Channel. *J. Geophys. Res*. 104(C4):7695–7714.

California Department of Fish and Game, Marine Region. 2002. Final Environmental Document, Marine Protected Areas in NOAA’s Channel Islands National Marine Sanctuary (October 2002). http://www.dfg.ca.gov/mrd/ci_ceqa/.

Dever, E., Scripps Institution of Oceanography. July 2004. Personal communication concerning internal tides near Santa Barbara Channel with R. Flick, Scripps Institution of Oceanography.

Emery, K. O., 1958. Wave patterns off Southern California, J. of Marine Research, 17 : 133-140.

Figure 4.1-4 (page 1 of 2)

Figure 4.1-4 Inversion Layers

Figure 4.1-4 (page 2 of 2)

Inversion Layers

Hickey, B.M. 1992. Circulation over the Santa Monica-San Pedro basin and shelf. *Prog. Ocean*, 30:37–115.

_____. 1993. Physical oceanography. In *Ecology of the Southern California Bight,* edited by M.D. Dailey, D.J. Reish, and J.W. Anderson. Berkeley, California: University of California Press. pp 19–70.

Hickey, B.M., E.L. Dobbins, and S.E. Allen. 2003. Local and remote forcing of currents and temperature in the central Southern California Bight. *J. Geophys. Res*. 108(C3):3081. doi:10.1029/2000JC000313.

International Station Meteorological Climate Summary. March 1995. CD, Version 3.0.

Macfarlane, Ian. Letter from the Honorable Ian Macfarlane MP, Minister for Industry, Tourism and Resources, Australia to Lt. Governor Cruz M. Bustamante, Chairman, California State Lands Commission, May 11, 2005.

Minerals Management Service Pacific Outer Continental Shelf (OCS) Region. 2001. *Delineation drilling activities in federal waters offshore Santa Barbara County, California.* Draft Environmental Impact Statement OCS EIS/EA MMS 2001-046.

Münchow, A. 1998. Tidal currents in a topographically complex channel. *Cont. Shelf, Res.* 18:561–584.

National Buoy Data Center. September 9, 2003. Station 46025 - Santa Monica Basin - 33NM West Southwest of Santa Monica, CA, Historical Data Summary.

Naval Air Warfare Center Weapons Division, Point Mugu, Sea Range User's Web. http://www.nawcwpns.navy.mil/~pacrange/RANGEWEB/section9/sect9c.html

O'Reilly W. C., 1993, The southern California wave climate: effects of islands and bathymetry, Shore and Beach, 61(3), 14-19.

Este espacio esta dejado en blanco intencionalmente